

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра транспорта и дорожного строительства

А.А. Чижов
А.Ю. Шаров

**ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ
МЕСТНОСТИ В СИСТЕМЕ CREO_TER
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Методические указания
для лабораторных работ
для студентов очной и заочной форм обучения
направления 653600 «Транспортное строительство»
специальности 270205 «Автомобильные дороги и аэродромы»
дисциплина «Автоматизированное проектирование автомобильных дорог»

Екатеринбург
2010

Печатается по рекомендации методической комиссии ЛИФ.
Протокол № 84 от 16 октября 2009 г.

Рецензент – доцент И.Н. Кручинин

Редактор К.В. Корнева
Оператор Г.И. Романова

Подписано в печать 03.06.10		Поз. 106
Плоская печать	Формат 60x84 1/16	Тираж 100 экз.
Заказ №	Печ. л. 2,56	Цена 13 руб. 24 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Основы изыскания и проектирования автомобильных дорог» является важнейшей для инженера-дорожника. Автомобильные дороги являются важнейшим звеном общей транспортной системы Российской Федерации, без которого невозможно развитие любого государства в мире.

В то же время автомобильные дороги являются капиталоемкими сооружениями и основной задачей при проектировании должно быть достижение высоких транспортно-эксплуатационных качеств дорог при минимуме строительных затрат.

Выбор оптимального сочетания элементов плана и профиля дорог для обеспечения необходимых транспортно-эксплуатационных качеств является трудоемкой работой, которую сложно выполнить без современного программного обеспечения для ЭВМ.

В настоящее время очень актуальной, при изысканиях и проектировании, является проблема использования существующего картматериала.

Данные методические указания предназначены для развития у студентов навыков формирования цифровой модели местности при существующем картматериале.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

При проектировании автомобильных дорог актуальной является проблема использования существующего картографического материала. Наиболее эффективным признано использование растровых подложек для создания Цифровой модели местности.

Использование подложки выглядит так, словно на карту, перенесенную в компьютер, наложена калька, на которой Пользователь создает Цифровую модель местности (ЦММ). При этом цифровая модель может формироваться не на всей площади карты, а только на нужном участке, и затем дополняться новыми данными по результатам полевых топосъемок.

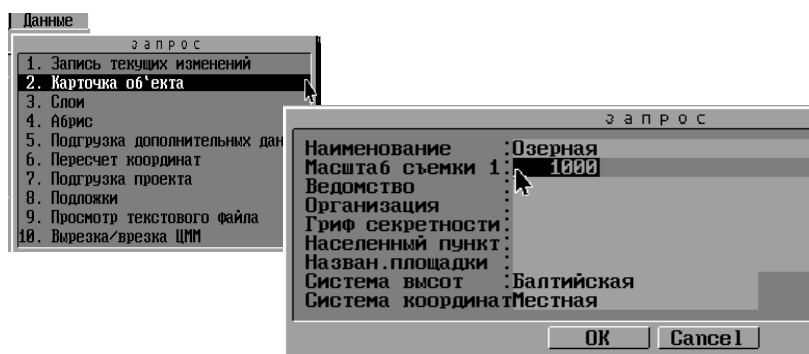
Сканирование осуществляется в формате **ВМР** (черно-белый) с разрешением не менее 300 dpi.

Трансформированный файл в нашем примере – **KARTA_01.BMP**. Координатная привязка раstra сохраняется в файле с расширением **TIE** (в нашем примере – это файл **KARTA_01.TIE**). При подгрузке файла в качестве подложки система сама находит файл TIE и просит подтвердить использование данных параметров привязки.

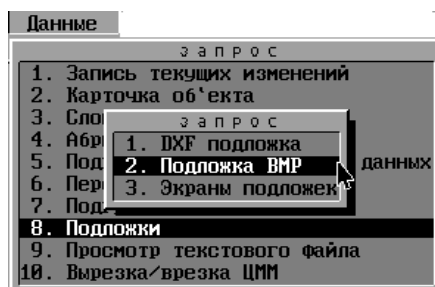
2. НАЧАЛО РАБОТЫ, НАСТРОЙКА

Рассмотрим последовательность подгрузки трансформированного растра в качестве подложки на примере системы **CREDO_TER**.

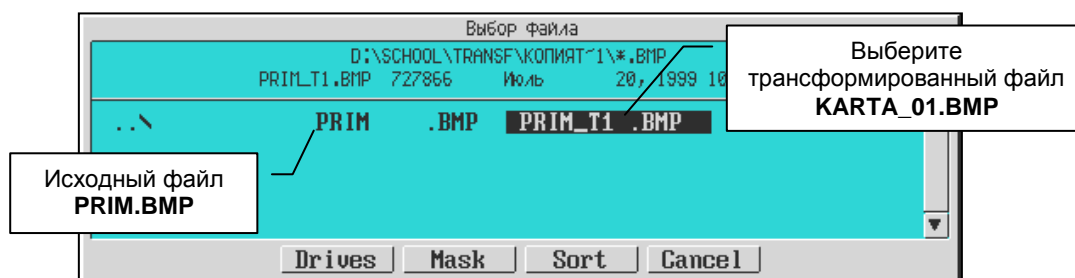
1. Запустите систему CREDO_TER.
2. Заполните карточку объекта, введя общие данные по объекту, и установите масштаб съемки 1 : 1000.



3. Обратитесь к функции «Данные / Подложки / Подложка BMP».

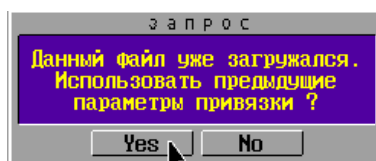


4. Нажмите на кнопку операции «Загрузка». Необходимо выбрать трансформированный файл **KARTA_01.BMP**.

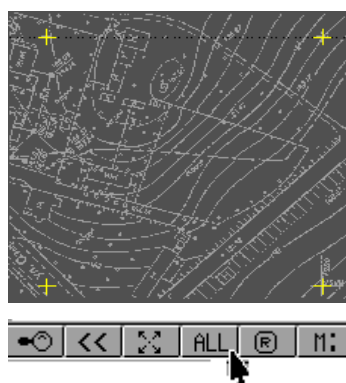


Система автоматически найдет файл с координатами привязки растра **KARTA_01.TIE**. Далее последует запрос на использование

обнаруженных параметров привязки. Подтвердите этот запрос, и подложка будет подгружена согласно заданным координатам, дополнительной координатной привязки не потребуется.

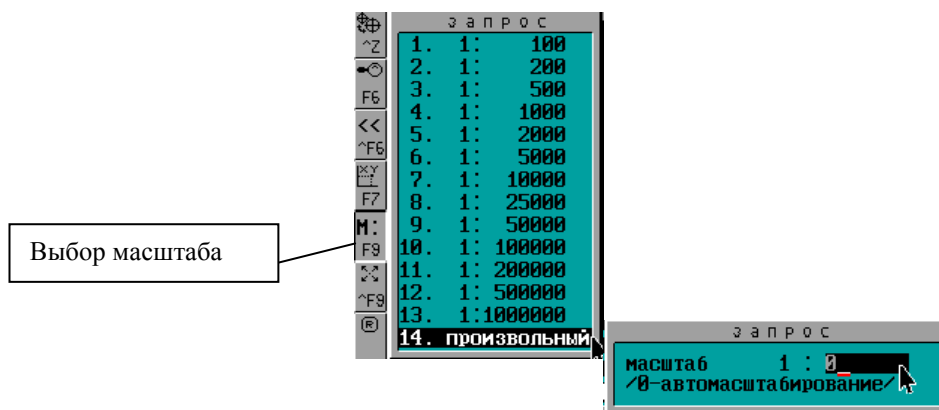


5. После загрузки растрового изображения для получения изображения в окне навигации нажмите кнопку [ALL].



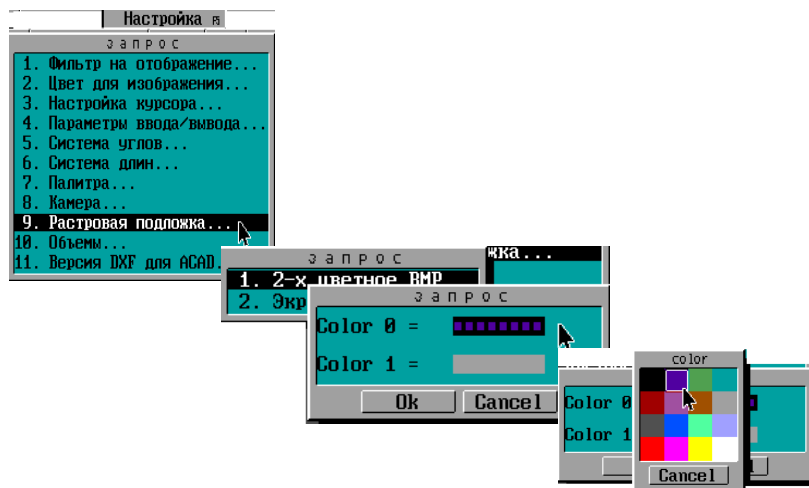
6. Установите «автомасштабирование» по кнопке [F9] (кнопка управления рабочим окном).

В рабочем окне вы увидите отображение растра.



7. Необходимо настроить параметры растровой подложки («Настройка \ Растровая подложка»).

Установите цвет отображения фона растровой подложки по выбору. Выбор цветовой гаммы из выпадающего меню по клавише [Пробел] или указанием курсора на соответствующий цвет.



Нажатие [левой] клавишей мыши кнопки [ОК] установит фон растровой подложки по вашему выбору; кнопка [R] (перерисовка объекта в рабочем окне) соответственно изменит цвет фона растрового изображения в рабочем окне.

Во время работы цвет отображения фона растровой подложки или же отображения элементов можно изменять по своему усмотрению.

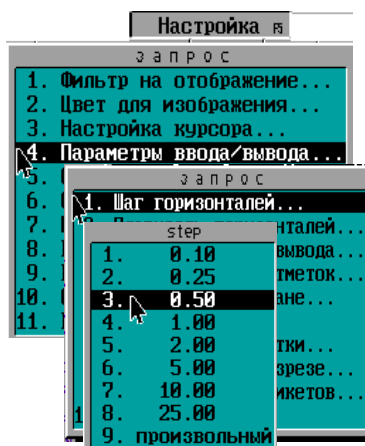
3. СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА

Цифровая модель местности (ЦММ) в системе CREDO_TER состоит из двух составляющих: Цифровой модели рельефа (ЦМР) и Цифровой модели ситуации (ЦМС).

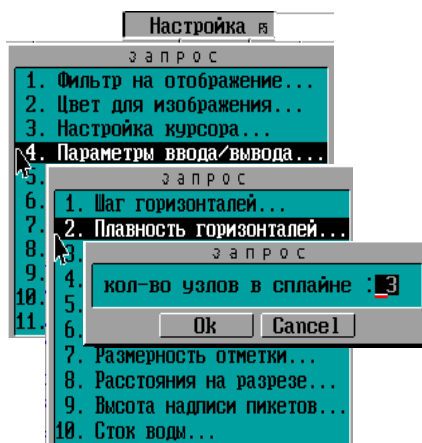
Система CREDO_TER позволяет создавать на одной основе несколько независимых друг от друга или взаимосвязанных ЦММ, например: топографическую поверхность, планы коммуникаций разных видов, проектную поверхность и т. п.

Перед созданием ЦМР по существующему картматериалу (подложке BMP) обратимся к общим установкам системы.

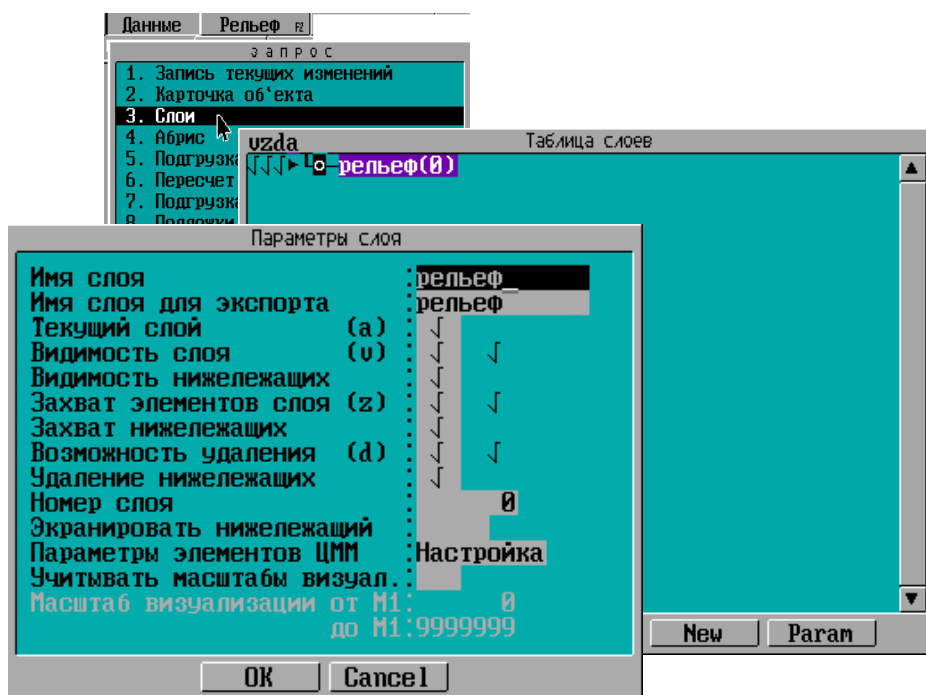
1. В функции «**Параметры ввода/вывода**» в процедуре «**Настройка**»:
 - установите шаг горизонталей равным 0,5 м.



– установите плавность горизонталей – количество узлов в сплайне, равное 3.



2. В функции «Слой» в процедуре «Данные» по умолчанию установлено имя слоя «default». Переименуйте слой, вызвав окно «Параметры слоя» (нажмите кнопку [Param] или [правую] клавишу мыши на имени слоя).

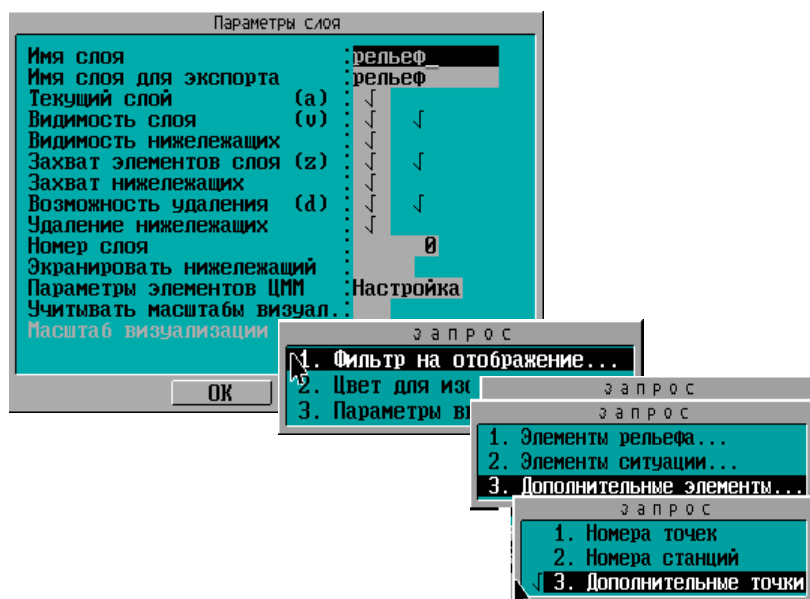


Настройка параметров отображения слоя, определяющая видимость нужных для работы элементов, характер, цвет и вид отображения проектируемых объектов, устанавливается соответствующими параметрами визуализации.

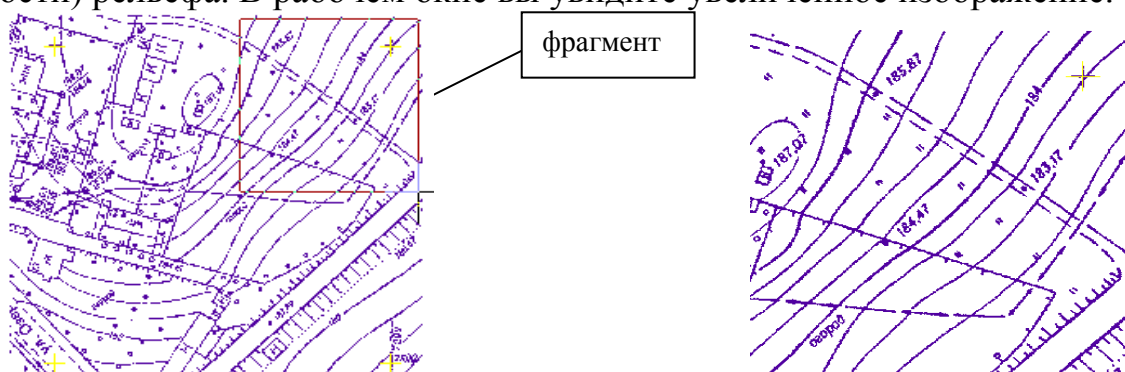
Все параметры отображения элементов рельефа и ситуации должны быть включены (езде установлены «галочки»).

Построение ЦММ по существующему картматериалу ведется, в основном, с помощью дополнительных точек, которые должны быть обязательно включены в дополнительных элементах. При этом номера точек и

станций можно отключить (убрать «галочки»), поскольку они не имеют принципиального значения при построении.



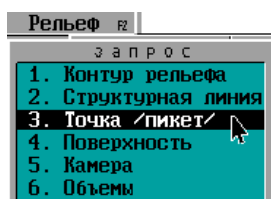
3. С помощью кнопки [F6] выберите прямоугольный фрагмент в правом верхнем углу изображения растра для дигитализации (создания поверхности) рельефа. В рабочем окне вы увидите увеличенное изображение.



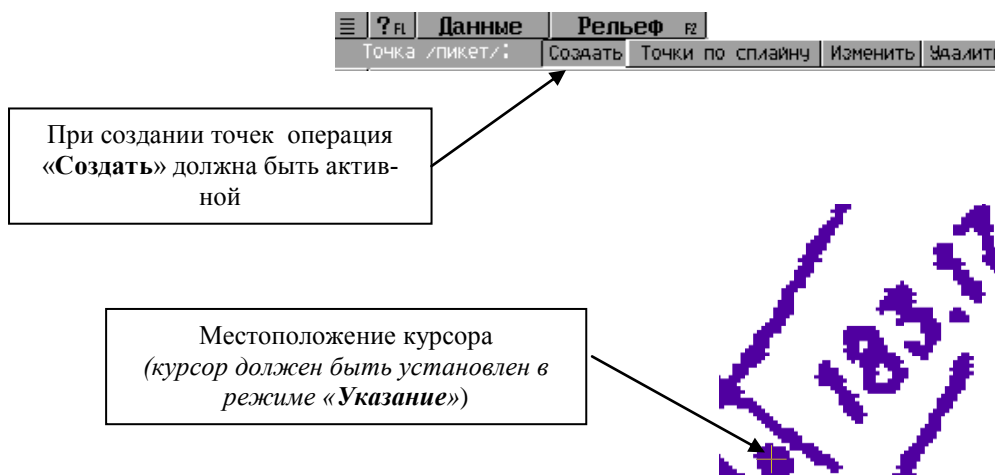
3.1. Создание точек для формирования ЦМР

В системе CREDO_TER точками для формирования ЦМР являются рельефные и рельефно-ситуационные точки. Они могут быть разного типа: основные и дополнительные.

1. Функция «Точка» (процедура «Рельеф»).

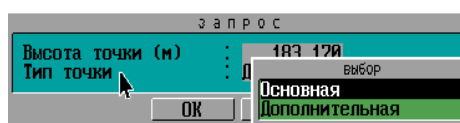


2. С помощью операции «Создать» поставьте основные точки там, где вы видите их отображение на растре. Точки создавайте по местоположению курсора, предварительно увеличивая их растровое отображение настолько, насколько это необходимо для точной фиксации положения точки. В конечном итоге, все зависит от масштаба съемки.



3. Нажмите [левую] клавишу мыши. Выпадает меню запроса, где вы вводите с клавиатуры необходимую высоту отметки.

4. Укажите курсором (или клавиша [Пробел]) тип точки по выбору.



Кнопкой [OK] создается точка с отметкой.

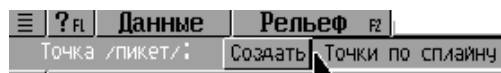
Операцией «Создать» вы поставите точки с отметками на всем выделенном фрагменте там, где отображено их значение на растре.



Используя функцию «Точка», вы, последовательно обращаясь к предлагаемым операциям, имеете возможность создавать, удалять точки, работать с группой точек, получать информацию о существующих точках.

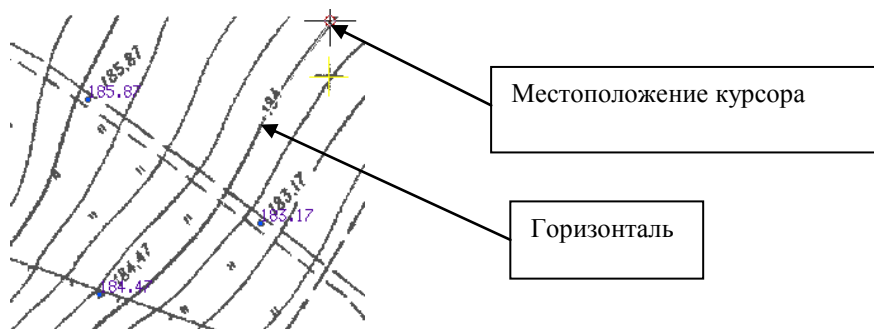
При дигитализации существующего картматериала (подложки) рельеф, в основном, моделируется по горизонталям, поскольку основных точек, которыми обычно располагает Пользователь, недостаточно для адекватного построения рельефа.

5. Обратитесь к операции «Точки по сплайну».

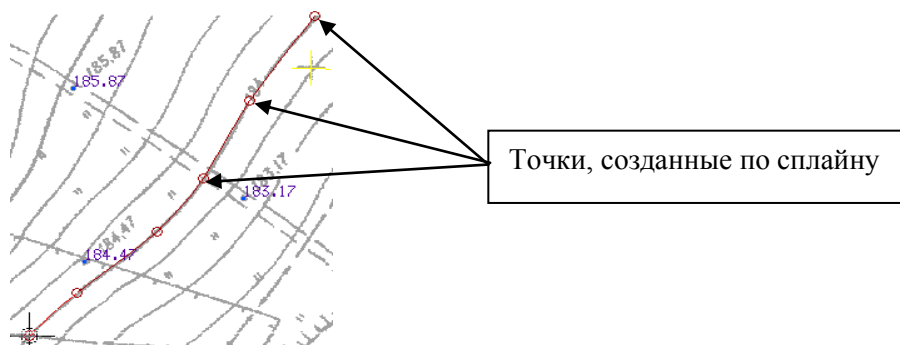


Операция позволяет создавать дополнительные точки рельефа, располагая их по сплайну. Количество узлов в сплайне установлено в функции «Настройка / Параметры ввода/вывода / Плавность горизонталей».

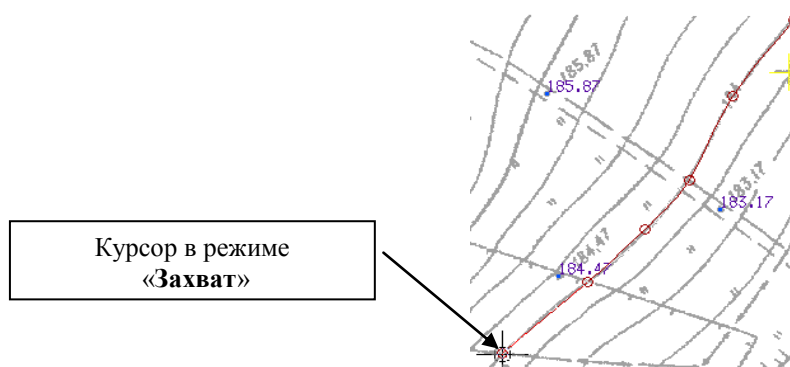
6. Выберите на растровом фрагменте горизонталь, высота которой известна, например 184, и укажите на нее курсором (курсор должен быть в режиме «Указание»).



7. Создайте цепочку точек, последовательно передвигаясь по изображению горизонтали курсором в режиме «Указание» (режим курсора выбирается клавишей [Пробел]). Точки указывайте на изгибах и сломах, увеличивая изображение. Не создавайте их слишком часто.



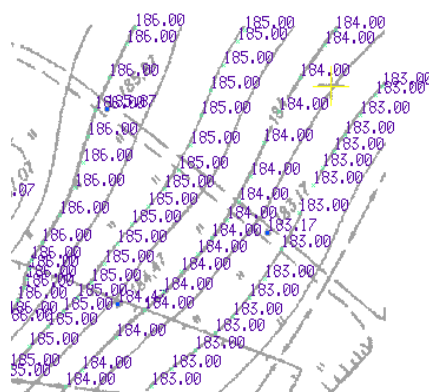
8. Закончите операцию повторным захватом (курсор в режиме «Захват») последней точки построения. В выпадающем меню запроса введите отметку горизонтали для всех созданных точек.



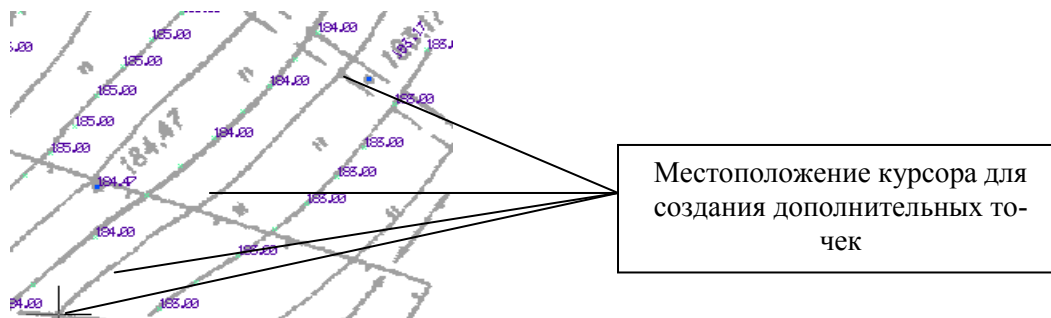
В результате у вас будут созданы дополнительные точки с высотой 184. Количество создаваемых дополнительных точек определяется параметром **«Плавность горизонталей»**, который вы установили равным 3. Цвет отображения дополнительных точек зеленый (цвет установлен в системе по умолчанию).



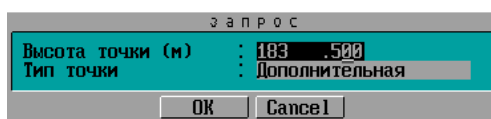
Таким же образом создайте дополнительные точки методом сплайна на каждой второй горизонтали на указанном фрагменте, пройдя по их изображению, при этом учитывайте высоту отметок и горизонталей, а также сечение рельефа (0,5 м). Получится изображение растра с дополнительными точками.



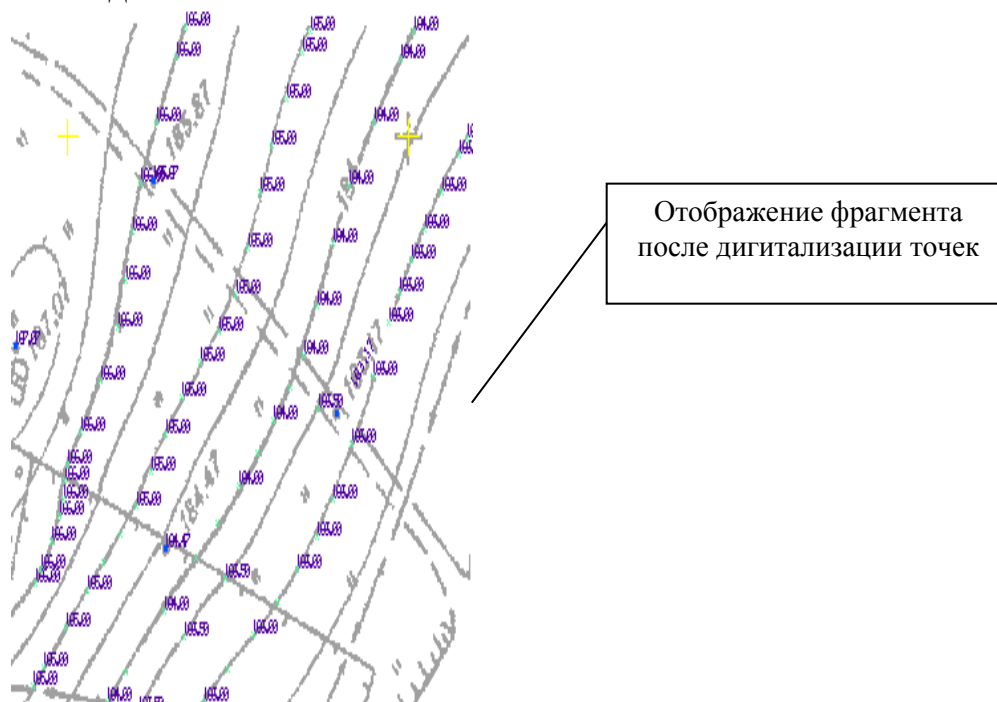
9. Операцией «Создать» («Рельеф / Точка») можно создавать дополнительные точки точно так же, как и основные. При этом курсор устанавливайте на отображении горизонтали там, где, по вашему мнению, нужна соответствующая отметка. Например, создадим несколько дополнительных точек по горизонтали с отметкой 183.5.



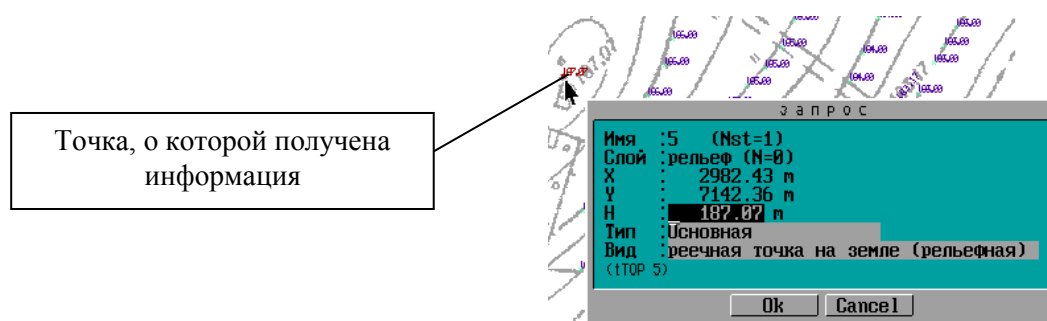
10. При создании выборочно точек на горизонтали (курсор находится в режиме «Указание») нажатием [левой] клавиши мыши выпадает меню. Введите с клавиатуры необходимую высоту отметки.



В результате на выделенном фрагменте мы получили точки, которые могут быть использованы для построения поверхности и ее отображения в векторном виде.



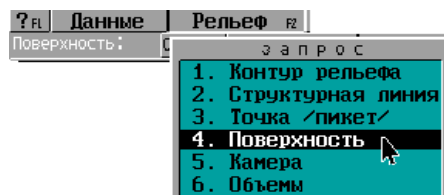
Используя операцию **«Изменить» («Рельеф / Точка»)**, вы можете получить информацию о любой точке из выпадающего меню и при необходимости изменить ее. При этом курсор находится в режиме **«Захват»**.



3.2. Создание поверхности

Поверхность можно построить без создания контура или внутри уже созданного рельефного контура.

1. Обратитесь к функции **«Поверхность»** процедуры **«РЕЛЬЕФ»**.

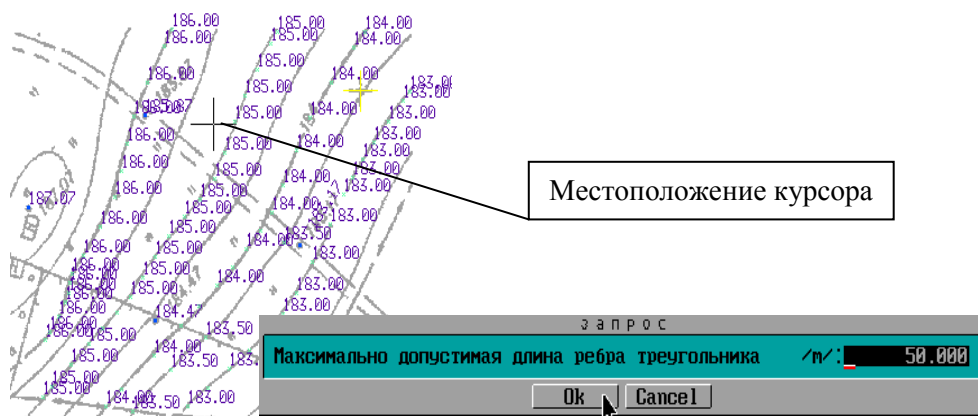


Эта функция является обязательным этапом моделирования и обеспечивает создание, корректировку, отображение рельефа участка поверхности, выделенного контуром.

2. Обратитесь к операции **«Создать» («Рельеф / Поверхность»)**.



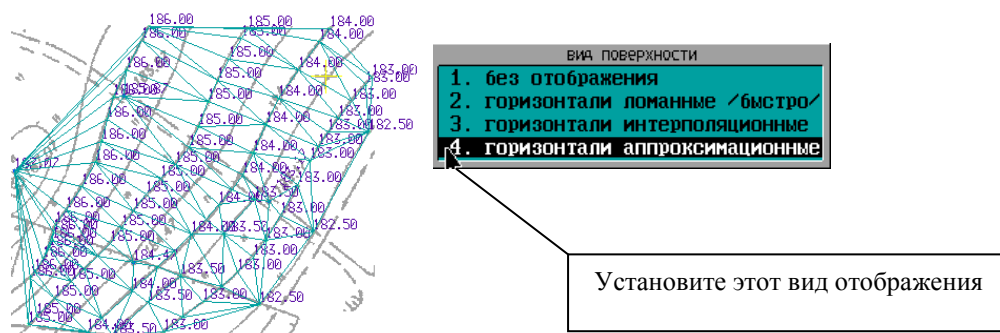
3. Установите курсор на изображении растрового фрагмента там, где созданы точки, и где вы хотите создать поверхность. Нажмите **[левую]** клавишу мыши, появится окно запроса.



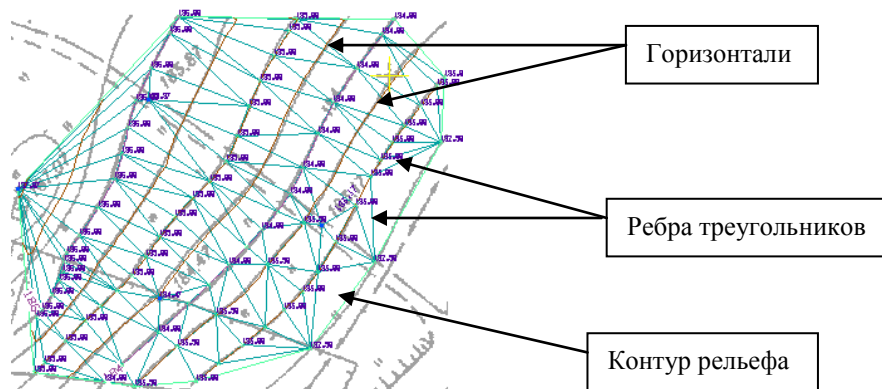
В окне запроса введите максимальную длину ребра треугольника (максимальное расстояние между созданными точками для последующей интерполяции горизонталей).

Точки, на которых можно построить треугольники с длиной ребра, не превышающей введенное значение, будут включены в триангуляцию и объединены контурами.

4. После завершения построения триангуляции программа запрашивает вид отображения создаваемой поверхности, предлагая выбор.



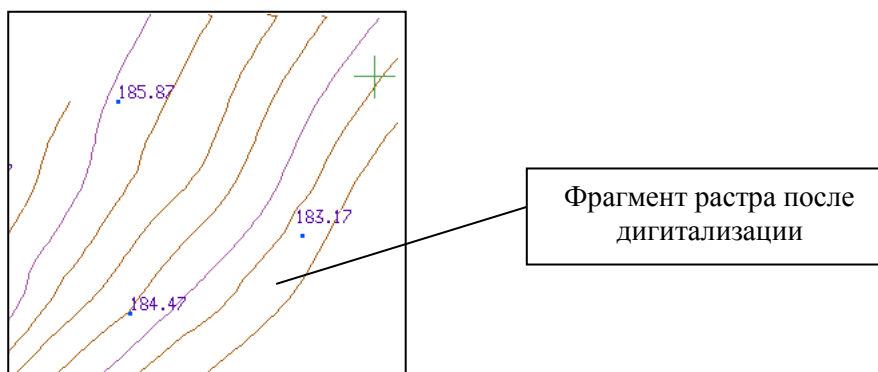
5. На выбранном фрагменте вы увидите отображение поверхности горизонталями (по умолчанию цвет коричневый).



6. В процедуре «**Настройка**» функцией «**Фильтр на отображение**» отключите (уберите «галочки») отображение некоторых элементов:

- в операции «**Элементы рельефа**» – контура рельефа и треугольников;
- в операции «**Дополнительные элементы**» – номеров точек и станций, дополнительных точек и подложки ВМР.

7. На рабочем экране (на выбранном фрагменте) у вас отобразится модель рельефа.

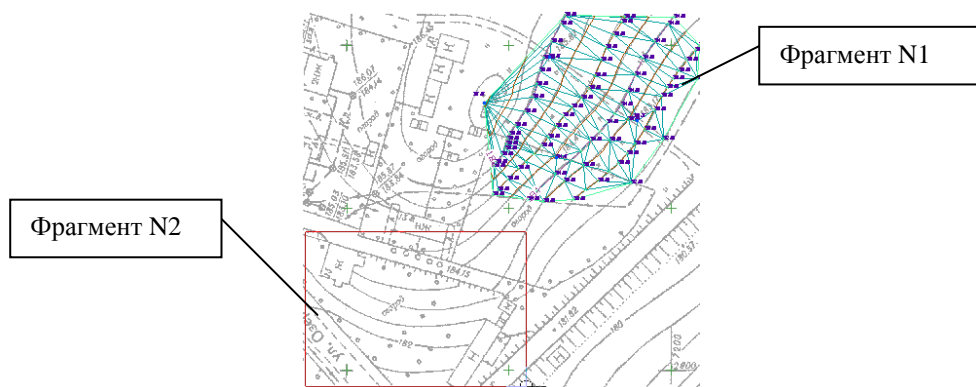


3.3. Другие методы моделирования поверхности

1. Обратитесь к процедуре «**Настройка**» и включите (проставьте «галочки») отображение ранее отключенных элементов:

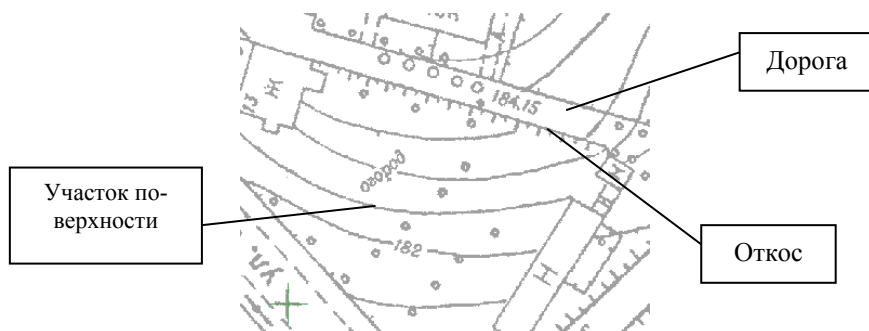
- в операции «**Элементы рельефа**» – контур рельефа, треугольники;
- в операции «**Дополнительные элементы**» – дополнительные точки, подложку ВМР.

2. Выберите с помощью кнопки [F6] другой фрагмент – № 2 – в нижнем левом углу изображения раstra для дигитализации (создания поверхности) рельефа.

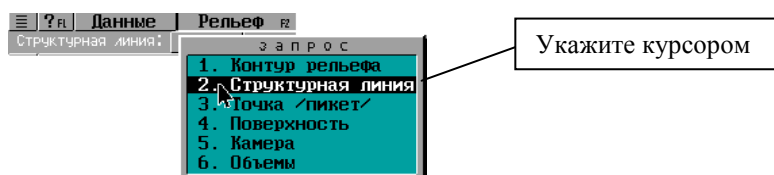


На фрагменте – № 2 будем моделировать поверхность, создавая отдельные контуры.

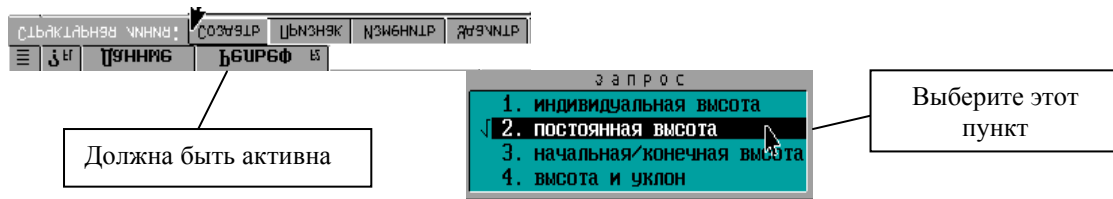
Создадим однородные контуры для отображения дороги с откосами и небольшого участка поверхности с выраженными горизонталями.



3. Обратитесь к функции **«Структурная линия» («Рельеф»)**. Эта функция позволяет строить, перестраивать, удалять структурные линии для однозначного определения характерных форм рельефа.

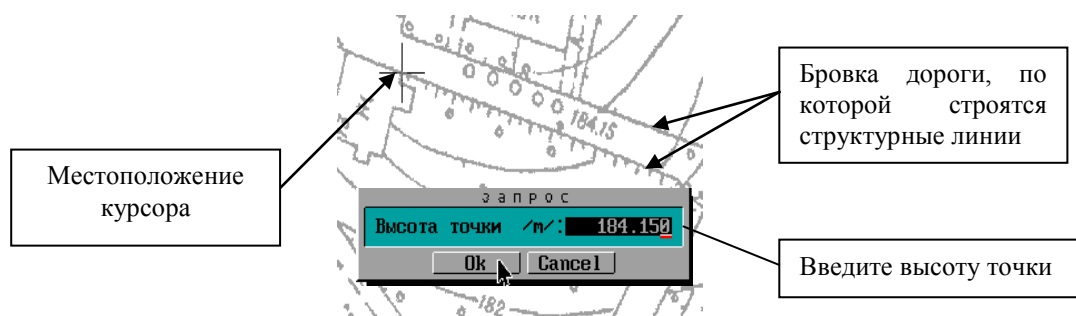


4. Выберите операцию **«Создать»**, нажмите клавишу [M] (латинский алфавит). Программа предложит Вам несколько способов построения структурной линии.

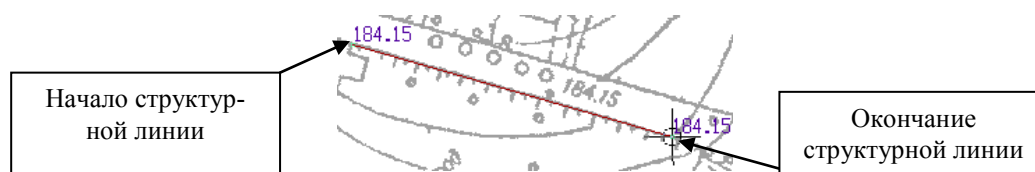


Способ создания структурной линии с постоянной высотой предполагает построение линии с заданной высотой. При этом запрос на высоту будет введен один раз при создании первой точки.

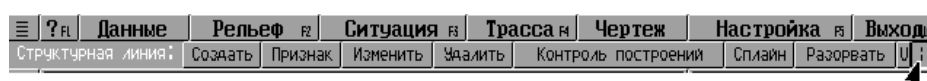
5. Укажите курсором (курсор в режиме **«Указание»**) на начало построения бровки дороги. Нажмите [левую] клавишу мыши и задайте высоту отметки.



При нажатии **[OK]** создается точка с отметкой – начало структурной линии. Заканчивают построение повторным захватом последней точки структурной линии.



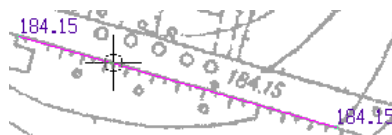
6. Обратитесь к операции «Параллельно» – знак «П» («Рельеф / Структурная линия»).



Данная операция позволяет чертить структурную линию параллельно выбранной так, чтобы сделанная поверхность по исходной и вновь созданной структурным линиям имела заданные параметры.

7. Создайте вторую структурную линию параллельно первой на расстоянии по местоположению курсора на растровом изображении, то есть где изображена линия бровки.

- Захватите курсором (режим «Захват») существующую структурную линию.

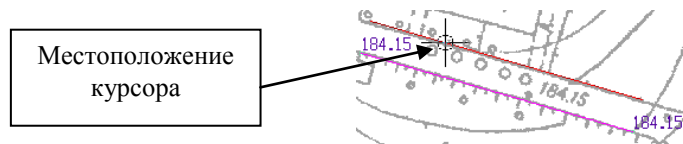


- Нажмите **[левую]** клавишу мыши, появится меню запроса.

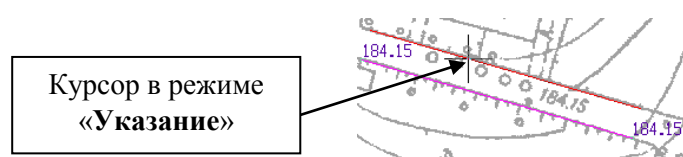


По умолчанию программа предлагает **метод 2**. Строим без учета уклона и заложения откосов (уклон равен нулю).

- Укажите курсором на отображение линии второй бровки.



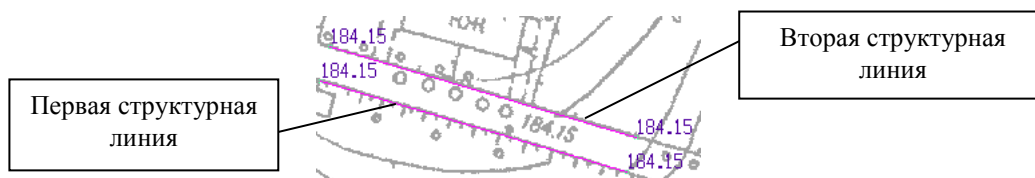
- По клавише **[Пробел]** измените режим курсора.



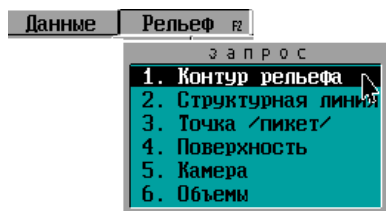
- Нажмите **[левую]** клавишу мыши, появится окно запроса, где Вы имеете возможность уточнить расстояние.



- Нажатие кнопки **[ОК]** или **[левой]** клавиши мыши создает вторую структурную линию с теми же отметками.



8. Обратитесь к функции «**Контур рельефа**» («**Рельеф**»).

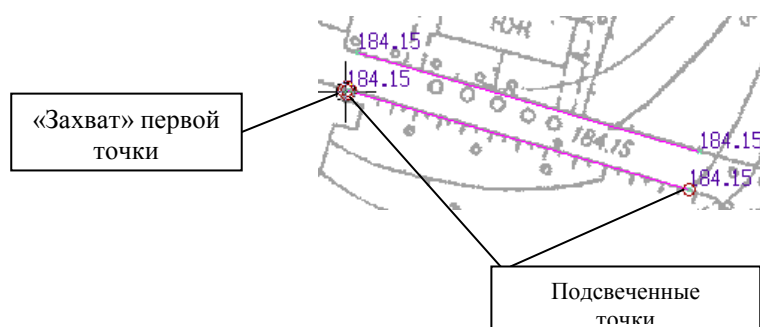


Контур – эта замкнутая линия. Контур выделяется для моделирования участка поверхности.

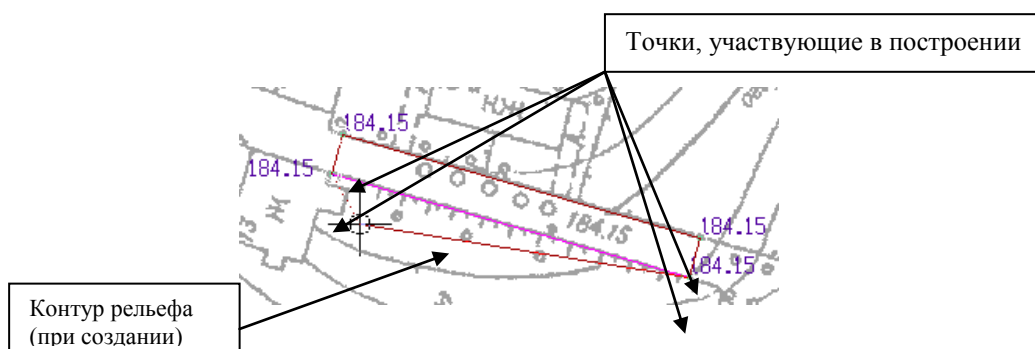
9. Обратитесь к операции «**Создать**».

10. Создайте контур на существующих точках с отметками, при этом курсор находится в режиме **«Захват»**.

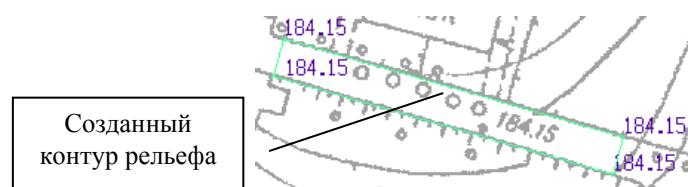
– Захватите точку, принадлежащую одной из структурных линий, например первой. Нажмите **[левую]** клавишу мыши, подсветятся две точки, принадлежащие этой структурной линии.



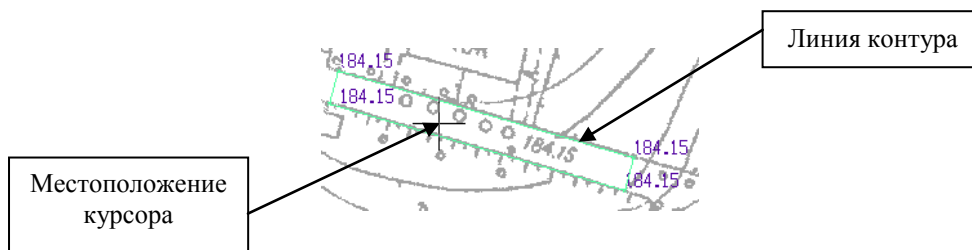
– Нажмите **[левую]** клавишу мыши, за точкой «потянется» контур. Затем последовательно захватывайте точки второй структурной линии, нажимая **[левую]** клавишу мыши.



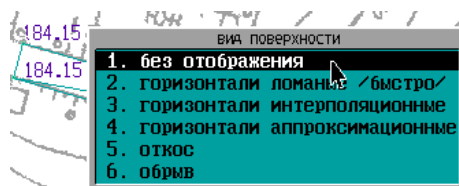
– Закончите построение замыканием контура, то есть захватом точки, с которой начиналось построение. При этом цвет отображения линии контура на экране установится по умолчанию – **зеленый**.



11. Обратитесь к процедуре **«Рельеф»**, функции **«Поверхность»**, операции **«Создать»**. Установите курсор на изображение растрового фрагмента внутри созданного контура.



Нажмите [**левую**] клавишу мыши, появится окно запроса. Вам предоставится возможность выбора вида отображения поверхности.



Создайте поверхность без отображения горизонталей. На проезжей части дороги мы не будем их отображать.

12. Обратитесь к функции **«Контур рельефа»** (процедура **«Рельеф»**), операции **«Создать»**.

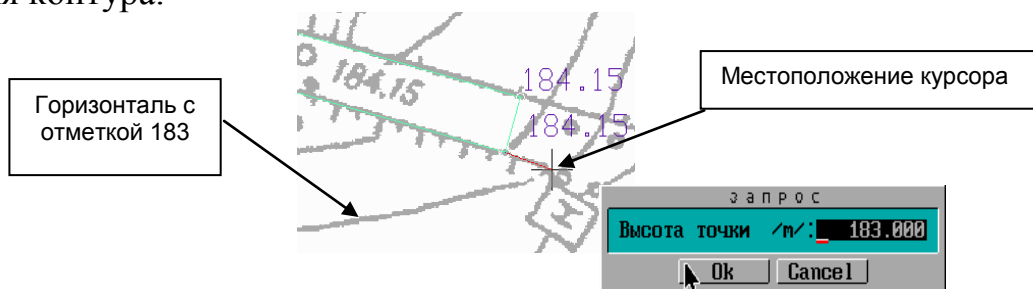
Для дигитализации участка поверхности там, где изображен **«откос»**, необходимо создать отдельный контур для его отображения.

Создайте контур с использованием существующего по дороге, а также с одновременным созданием точек в процессе его построения по изображению растра.

13. Захватите одну из точек уже существующего контура (курсор в режиме **«Захват»**). Нажмите [**левую**] клавишу мыши, при этом все существующие точки контура подсветятся.



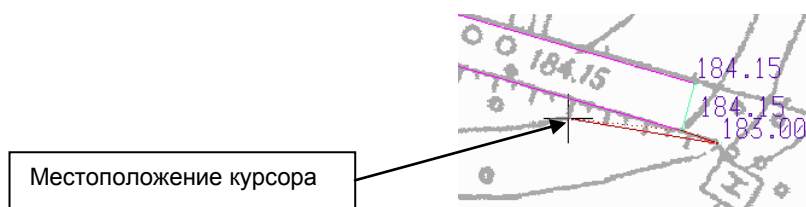
14. Нажмите еще раз [**левую**] клавишу мыши. За курсором потянется линия контура.



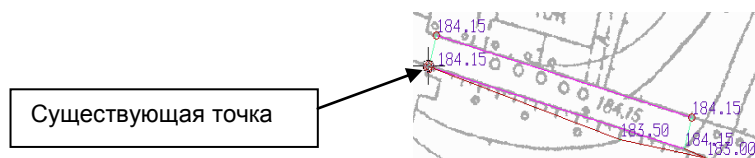
15. Переведите курсор в режим «**Указание**». Создайте точку на краю откоса там, куда входит горизонталь с отметкой 183. Нажмите [**левую**] клавишу мыши, выпадает окно запроса. Введите значение отметки.

Нажатием кнопки [**ОК**] или [**левой**] клавиши мыши создается точка с отметкой 183.

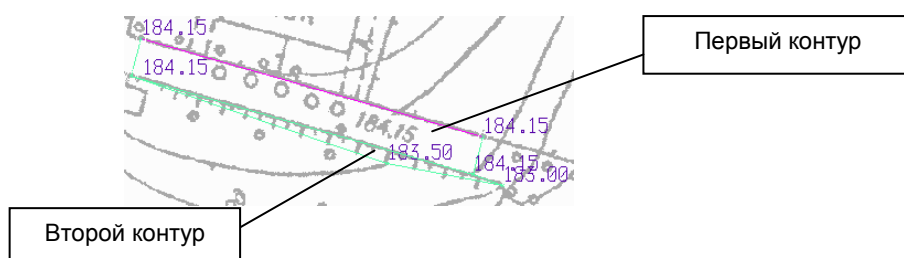
16. Создайте точку с указанием отметки 183,5 по местоположению курсора на следующей горизонтали.



17. Захватите существующую точку (курсор в режиме «**Захват**»), принадлежащую уже созданному контуру с отметкой 184,15. При этом все точки первого контура подсвечиваются.



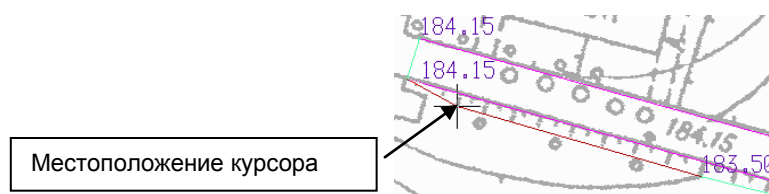
18. Нажмите [**левую**] клавишу мыши и захватите точку, с которой начиналось построение контура. Таким образом, созданся второй замкнутый контур.



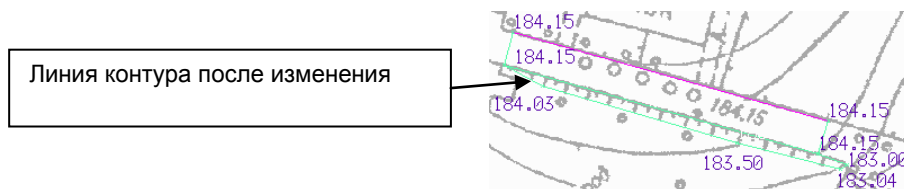
19. Обратитесь к операции «**Изменить**» («**Рельеф / Контур рельефа**»). Изменение (сглаживание) контура начинают с захвата либо линии, либо вершины контура.



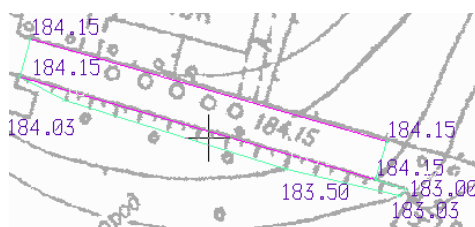
20. Измените контур так, чтобы линия контура откоса совпадала с его отображением на растре.



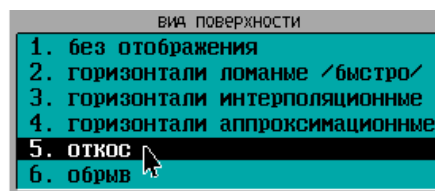
После изменения линии контура на изображении растра создаются дополнительные точки.



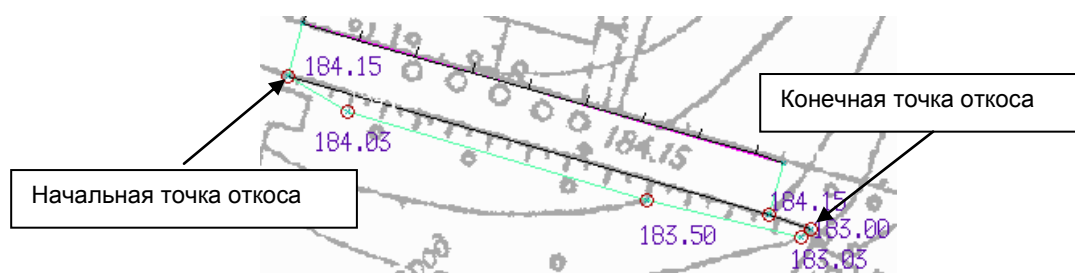
21. Обратитесь к функции **«Поверхность»** (процедура **«Рельеф»**), операции **«Создать»**, установите курсор на изображение растрового фрагмента внутри созданного контура.



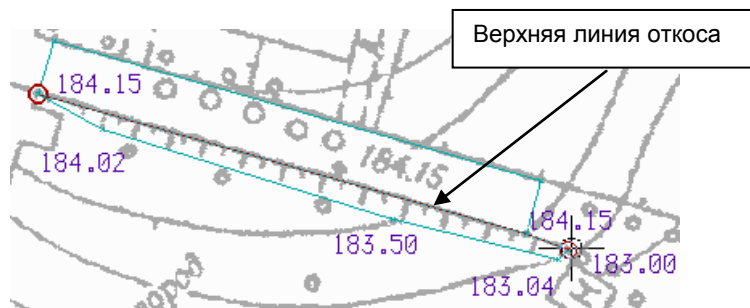
22. Нажмите [левую] клавишу мыши, появится окно запроса. Вам предоставится возможность выбора вида отображения поверхности.



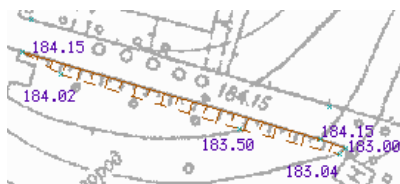
При выборе этого вида отображения на экране появляется напоминание о необходимости выбора верхней линии откоса из подсвеченных точек обрабатываемого контура. Вы должны определить верхнюю линию. Для этого курсором захватите начальную, а затем конечную точки верхней линии откоса.



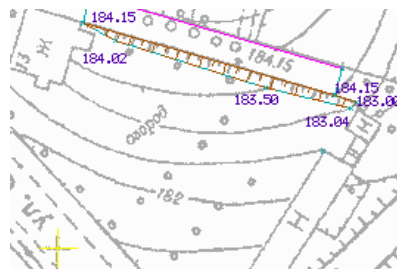
При этом возникает неоднозначность выбора, так как две любые точки многоугольника можно соединить двумя путями. Перемещая курсор поперек воображаемой линии, соединяющей две выбранные точки существующего контура, определите нужную линию. Она подсветится пунктиром.



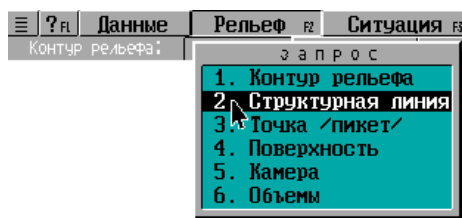
23. Нажмите [левую] клавишу мыши. После этого происходит построение штрихов откоса.



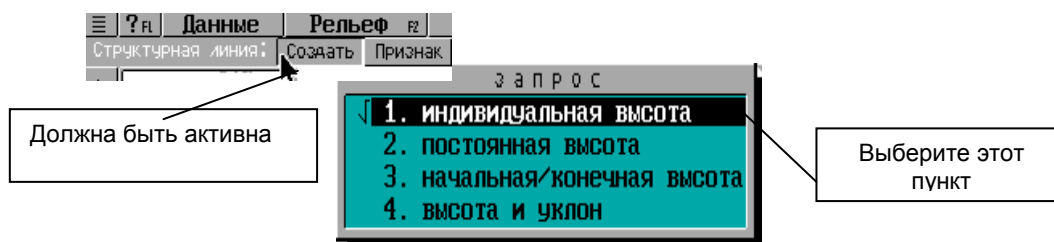
24. Выберите участок фрагмента с отображением горизонталей (кнопка [F6]).



25. Обратитесь к функции «Структурная линия» (процедура «Рельеф»).

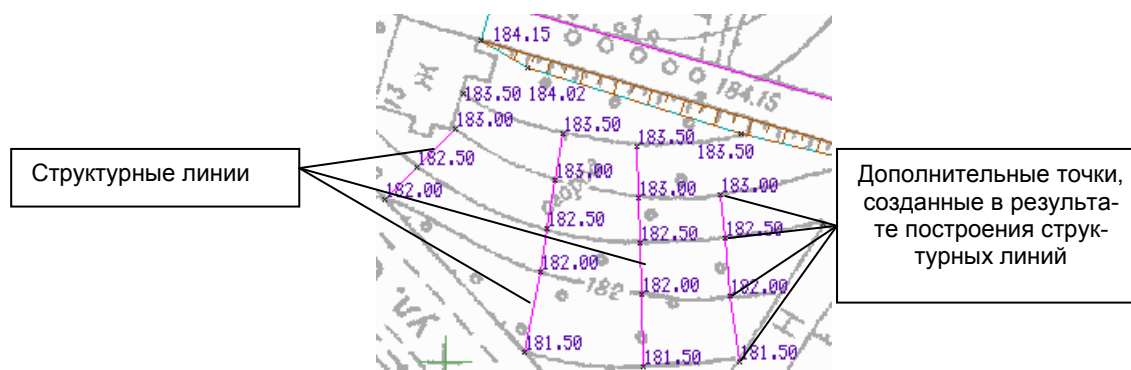


26. Нажмите [левую] клавишу мыши. Укажите на операцию «Создать», нажмите клавишу [M] (латинский алфавит). Программа предложит Вам несколько способов построения структурной линии.



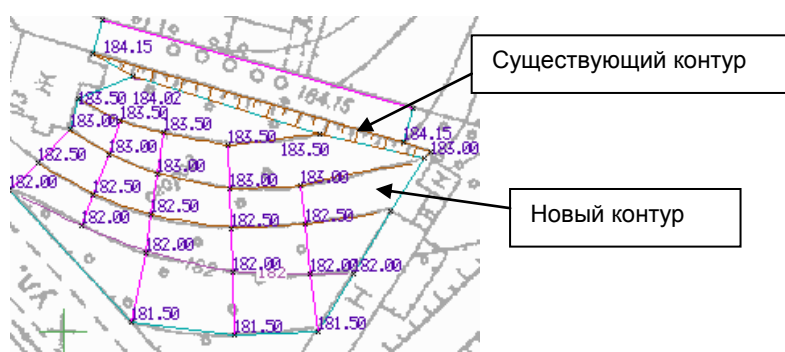
Способ создания структурной линии с **индивидуальной высотой** предполагает построение линии с одновременным созданием точек и заданием их высоты. При этом следует запрос на уточнение высоты каждой точки.

27. Создайте несколько структурных линий на выбранном фрагменте с учетом заданного шага отображения горизонталей и их высоты. Построение осуществляйте, в основном, с указанием точек на отображаемых горизонталях. При этом курсор переведите в режим «**Указание**», а построение структурных линий осуществляйте поперек отображения горизонталей.



28. Обратитесь к функции «**Контур рельефа**» (процедура «**Рельеф**»), операции «**Создать**».

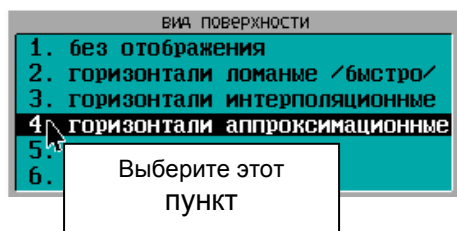
Создайте контур на участке фрагмента там, где есть структурные линии, при этом курсор находится в режиме «**Захват**». Контур можно строить с одновременным указанием (курсор в режиме «**Указание**») дополнительных точек, например там, где отображаемая горизонталь «входит» в здание. При построении не забудьте захватить точки уже существующего контура откоса.



29. Обратитесь к функции **«Поверхность»** (процедура **«Рельеф»**), операции **«Создать»**.

Установите курсор на изображение растрового фрагмента внутри созданного контура.

30. Нажмите [левую] клавишу мыши, появится окно запроса. Пользователю предоставляется возможность выбора вида отображения поверхности.



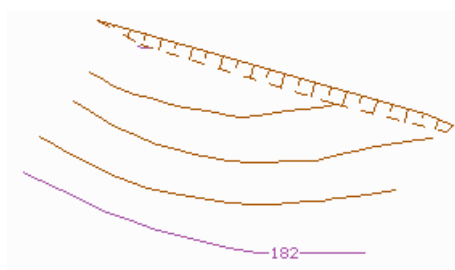
31. Нажмите [левую] клавишу мыши. На рабочем экране увидите отображение создаваемой поверхности.

32. Обратитесь к процедуре **«Настройка»**, функции **«Фильтр на отображение»**, и отключите отображение:

- в операции **«Элементы рельефа»** – контуры рельефа, структурные линии, треугольники;

- в операции **«Дополнительные элементы»** – подложки ВМР и дополнительные точки.

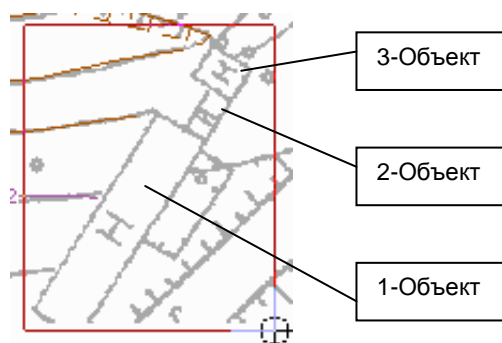
На рабочем экране вы увидите фрагмент растра после дигитализации.



4. СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ СИТУАЦИИ

Рассмотрим ряд функций для построения различных ситуационных объектов.

1. Обратитесь к процедуре **«Настройка»**, функции **«Фильтр на отображение / Дополнительные элементы»**. Включите отображение подложки ВМР и дополнительных точек. На рабочем экране вы снова увидите изображение растра.



Выберите небольшой фрагмент с изображением ситуационных объектов – зданий (кнопка [F6]).

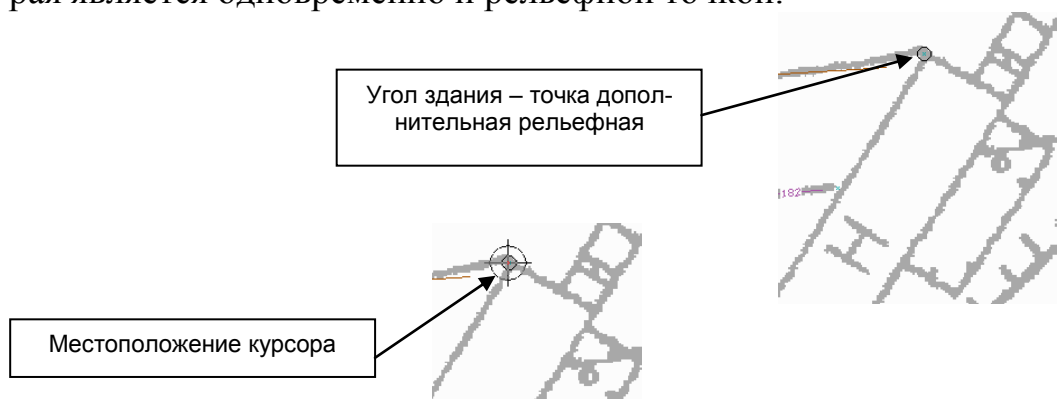
2. Обратитесь к функции «Ситуация / Площадные объекты».

Активизируйте операцию «Создание прямоугольного площадного объекта».

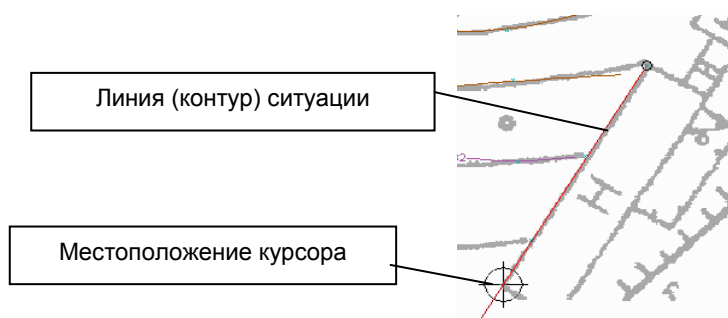


Операция должна быть активной

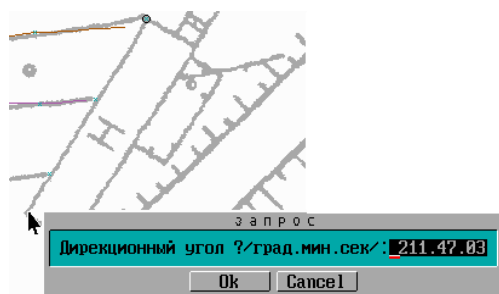
3. Захватите (курсор в режиме «Захват») точку – угол здания, которая является одновременно и рельефной точкой.



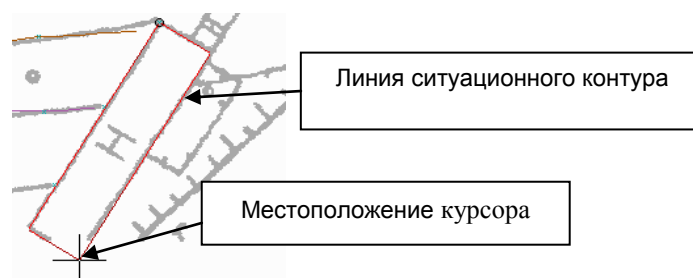
4. Нажмите [левую] клавишу мыши, за курсором потянется линия ситуации. Установите курсор на изображение второго угла здания по направлению длины.



5. Переведите (клавиша [Пробел]) курсор в режим «Указание». Нажмите [левую] клавишу мыши. Появится меню запроса.

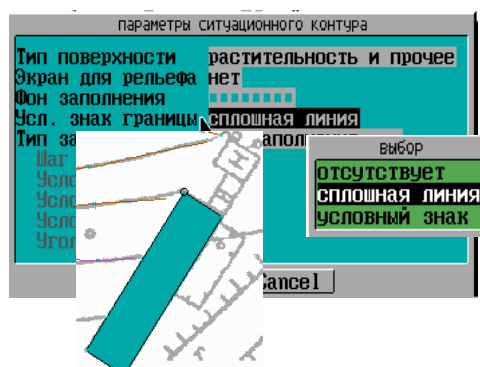


6. Нажмите кнопку [ОК], за курсором потянется контур ситуационного объекта прямоугольной формы. Установите курсор там, где должен отображаться второй угол здания.



При нажатии [левой] клавиши мыши выпадает диалоговое окно. Установите по выбору (клавиша [Пробел]) фон заполнения. Устанавливать фон необязательно, но при дигитализации больших объектов это желательно: на экране будет видно, какие из объектов являются ситуационными.

Обязательно установите условный знак границы площадного объекта в соответствии с его характеристикой. В нашем примере – **сплошная линия**.



При нажатии кнопки [ОК] на рабочем экране вы увидите отображение площадного объекта (здания).

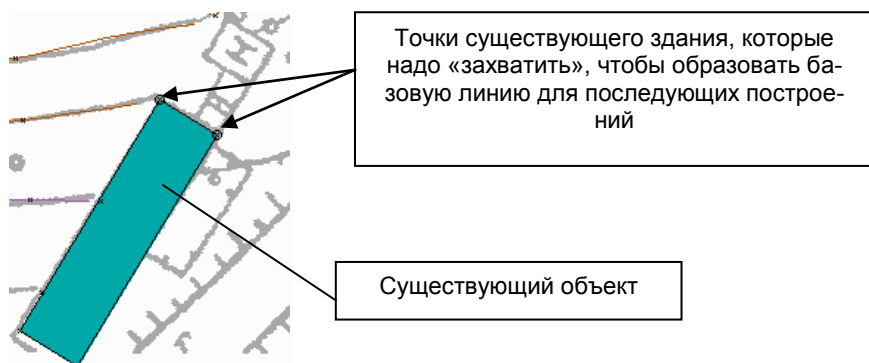
7. Обратитесь к функции «Обмеры» (процедура «Ситуация»). Активируйте операцию «Обмер».

Операция позволяет создавать точки, определяемые при обмере прямоугольных сооружений по указанному направлению и величине промера (при необходимости воспользуйтесь подсказкой – клавиша [F1]).

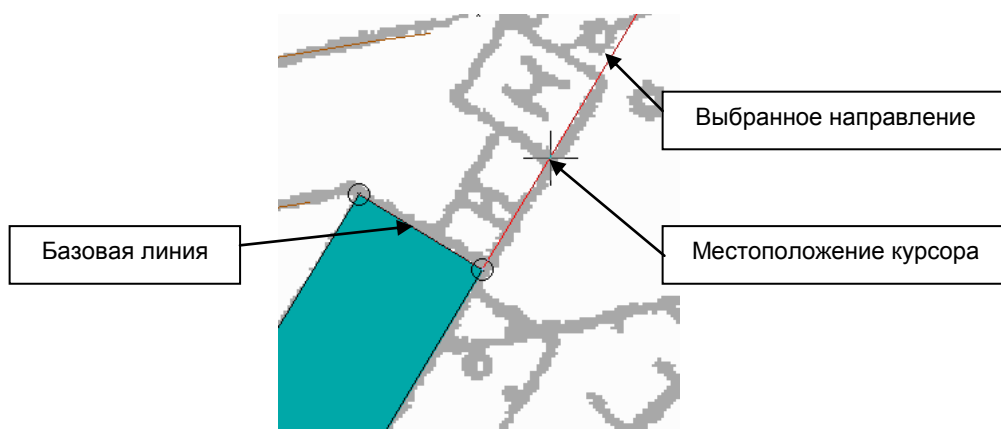
? F1	Данные	Рельеф F2	Ситуация F3	Трасса F4	Чертеж	Настройка F5	Выход
Обмеры:	ЗасУгл-2	ЗасУгл-3	ЗасЛин-2	ЗасЛин-3	ЗасПоляр	Створ, перп.	Обмер

Операция должна быть активна

8. Захватите курсором (курсор в режиме «Захват») поочередно две точки, образующие базовую линию. В нашем примере это две любые точки уже существующего 1-го объекта – здания.



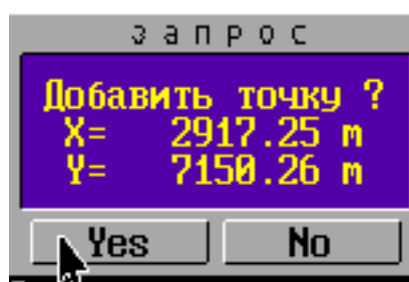
После захвата двух точек за курсором потянется линия. Меняя положение курсора (курсор в режиме «Указание»), выберите направление, по которому будете производить последующие построения, то есть вам надо создать по растру еще два ситуационных объекта. Установите курсор там, где должен быть один из углов 2-го здания.



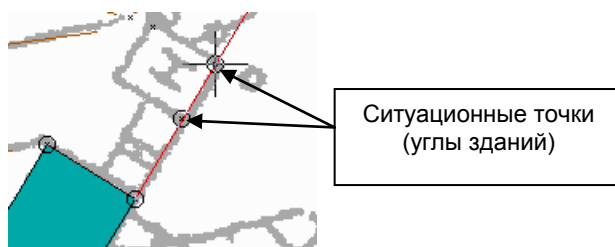
При нажатии [левой] клавиши мыши там, где указано местоположение курсора, появляется меню запроса. Уточните расстояние в метрах по изображению растра. Величина промера – длина стороны здания.



Нажатие кнопки [ОК] вызывает меню запроса.



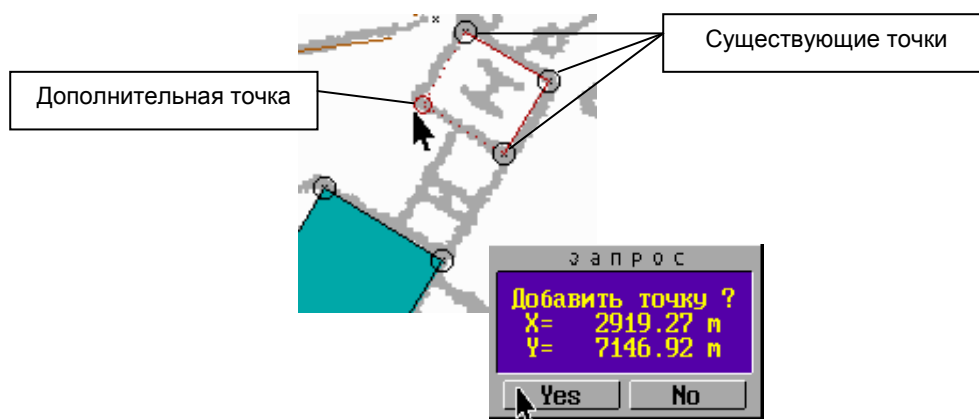
Создается ситуационная точка. Далее таким же образом строятся все остальные точки по периметру здания.



9. Обратитесь к операции «Параллелограмм».

? F1	Данные	Рельеф F2	Ситуация F3	Трасса F4	Чертеж	Настройка F5	Выход
Обмеры:	ЗасУгл-2	ЗасУгл-3	ЗасЛин-2	ЗасЛин-3	ЗасПоляр	Створ, перп.	Обмер П-грамм Перп.

Операция позволяет вам достроить четвертую точку, используя три существующие. Курсором поочередно захватываются три точки и достраивается четвертая. В окне запроса появляются ее координаты. Нажатие кнопки [Yes] создает дополнительную ситуационную точку.

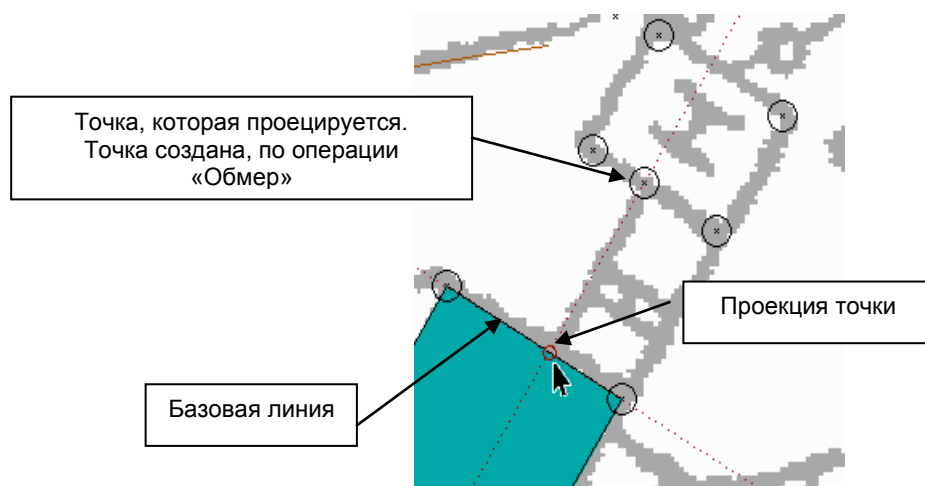


10. Обратитесь к операции «Перпендикуляр».

? F1	Данные	Рельеф F2	Ситуация F3	Трасса F4	Чертеж	Настройка F5	Выход
Обмеры:	ЗасУгл-2	ЗасУгл-3	ЗасЛин-2	ЗасЛин-3	ЗасПоляр	Створ, перп.	Обмер
						П-грамм	Перп.

Операция позволяет получать ортогональные проекции точек на базовую линию.

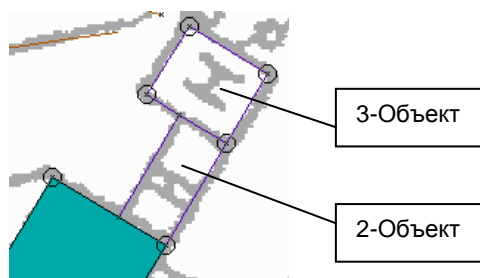
Кликанье курсором в режиме «Захват» по двум имеющимся точкам формирует базовую линию. Затем захватывается точка, проекцию которой на базовую линию необходимо получить. Полученная точка отображается, в информационном окне появляются ее координаты. Нажатием кнопки [Yes] создается дополнительная ситуационная точка.



11. Обратитесь к функции «Площадные объекты» (процедура «Ситуация»).

? F1	Данные	Рельеф F2	Ситуация F3	Трасса F4
Площадные объекты:	Создать	Копия		
запрос				
1. Площадные объекты				
2. Линейные объекты				
3. Точечные объекты				
4. Обмеры				
5. Измерения				

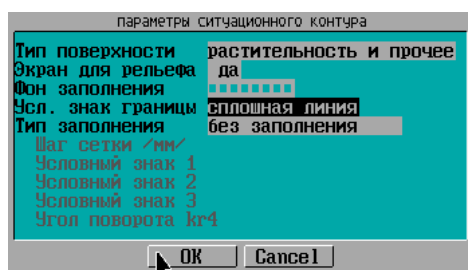
Создайте площадные объекты по объектам 2 и 3, поочередно захватывая по периметру зданий созданные точки.



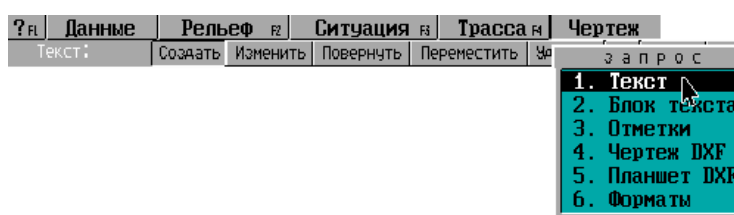
12. Обратитесь к операции «Заполнить» (процедура «Ситуация», функция «Площадные объекты»).



Установите курсор на каждое из изображений объекта. Заполните параметры ситуационных контуров.



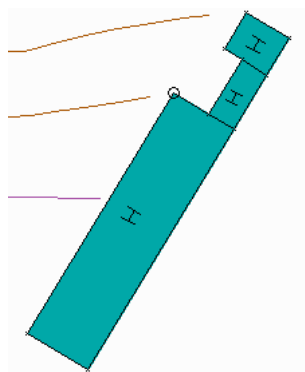
13. Обратитесь к функции «Текст» (процедура «Чертеж»).



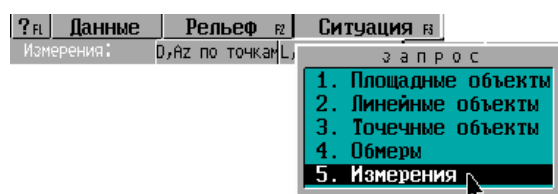
С помощью операции «Создать» подпишите созданные объекты, при этом используйте операции с текстом: «Переместить», «Повернуть».

14. Обратитесь к операции «Настройка / Фильтр на отображение / Дополнительные элементы» отключите отображение подложки BMP, дополнительные точки.

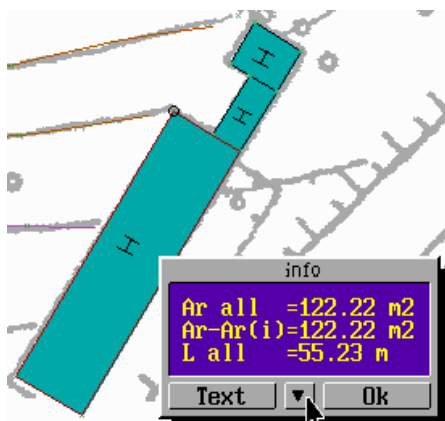
На рабочем экране вы увидите часть изображения после дигитализации.



15. Обратитесь к функции «Измерения».



С помощью операции «**Площадь S**» Пользователь, установив курсор в соответствующий контур, может получить информацию о периметре или площади участка в текстовом виде. При необходимости воспользуйтесь подсказкой, нажав клавишу [F1].



При активизации кнопки [Text] за курсором будет следовать текст из информационного окна, который можно внести в ЦММ и при необходимости редактировать.

При установке курсора в соответствующем контуре и нажатии клавиш [Alt]+[L] происходит вывод информации по ситуационному контуру (площадному объекту). Создаются файлы типа **КАТ** (список номеров и

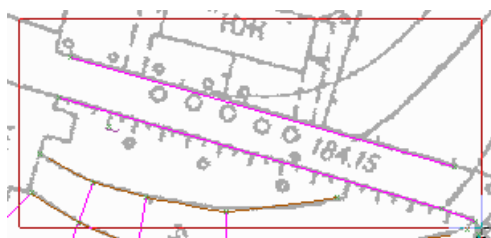
координат точек) и **КТР** (список имен точек в специальном формате), используемом в системе **CREDO_DAT** для расчета площадей участков полигонов, создания схем участков.

При нажатии клавиш **[Alt]+[E]** происходит вывод информации по ситуационному контуру в файле формата **DBF**.

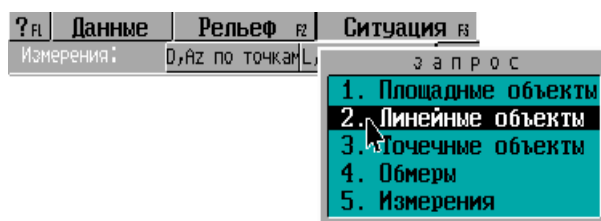
16. Обратитесь к процедуре «**Настройка**», функции «**Фильтр на отображение**» и включите отображение:

- структурных линий;
- подложки ВМР и дополнительных точек.

На рабочем экране вы снова увидите изображение растра. Выберете кнопкой **[F6]** небольшой фрагмент с изображением участка дороги.



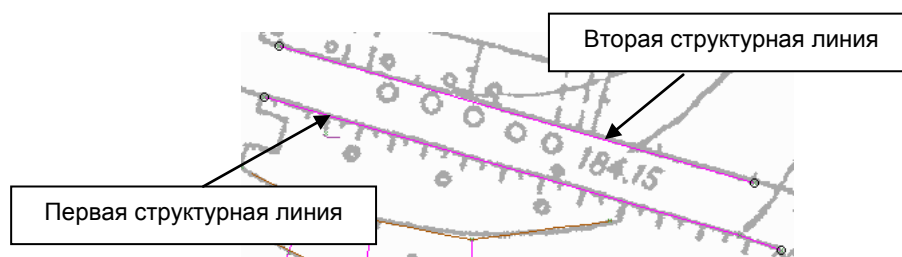
17. Обратитесь к функции «**Линейные объекты**» (процедура «**Ситуация**»).



Линейный объект – прямая или ломаная линия с немасштабно выражающейся шириной и отображаемая соответствующим условным знаком (ЛЭП, дорога, ограждение и т. д.).

18. Обратитесь к операции «**Создать**».

Создавать линейный объект можно, используя линии существующих построений, в данном случае структурные линии. Одна из них может служить линией бровки, вторая – основой для создания линии ограждения.



Создайте на участке отображаемого фрагмента по линиям бровки два линейных объекта, отображая соответствующим условным знаком.

Порядок такой:

19. Захватите точку (курсор в режиме «Захват»), принадлежащую одной из структурных линий, например первой. Нажмите [левую] клавишу мыши, подсвелятся все точки, принадлежащие этой структурной линии.



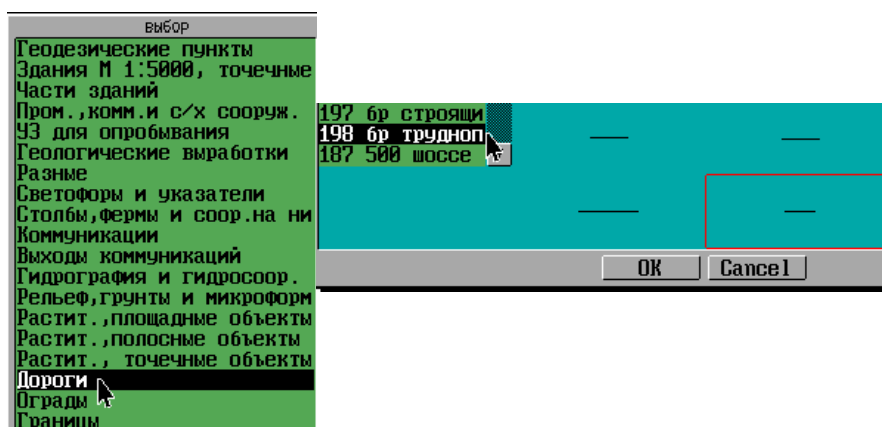
20. Нажмите [левую] клавишу мыши, за точкой «потянется» создаваемая линия ситуации. Захватите вторую точку, она подсветится.



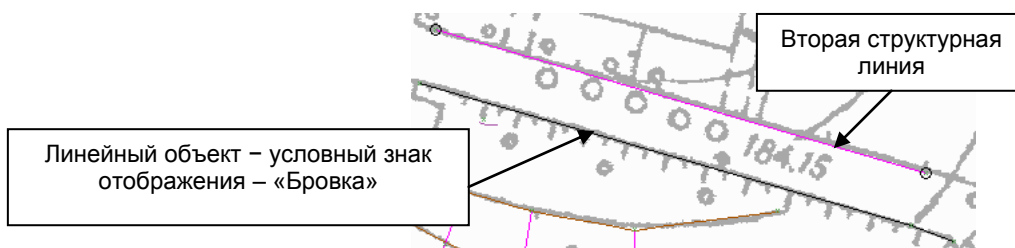
21. Построение заканчивают повторным захватом последней точки, затем следует запрос о выборе условного знака, которым будет отображен линейный объект.

Условный знак выбирается из библиотеки условных знаков, которая поставляется с комплексом CREDO. Выбор можно сделать либо по линии скроллинга, либо из списка. В список условных знаков можно попасть установив курсор на верхнюю рамку панели и нажав [левую] клавишу мыши.

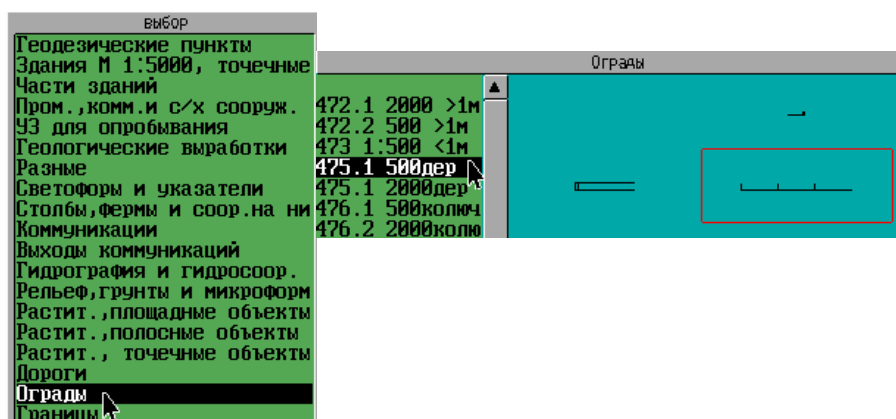
22. Выберите условный знак «Бровки» из списка «Дороги».



23. По нажатию [левой] клавиши мыши или кнопке [ОК], на экране отобразится сплошная линия.



24. Постройте второй линейный объект таким же образом по второй структурной линии, выбрав условный знак «деревянный забор» из списка «Ограды».



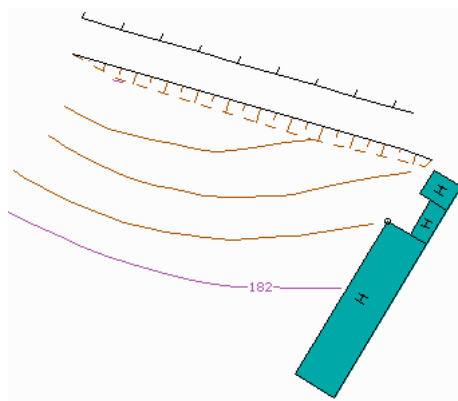
После нажатия [левой] клавиши мыши на экране отобразится линейный объект, соответствующий вашему выбору.



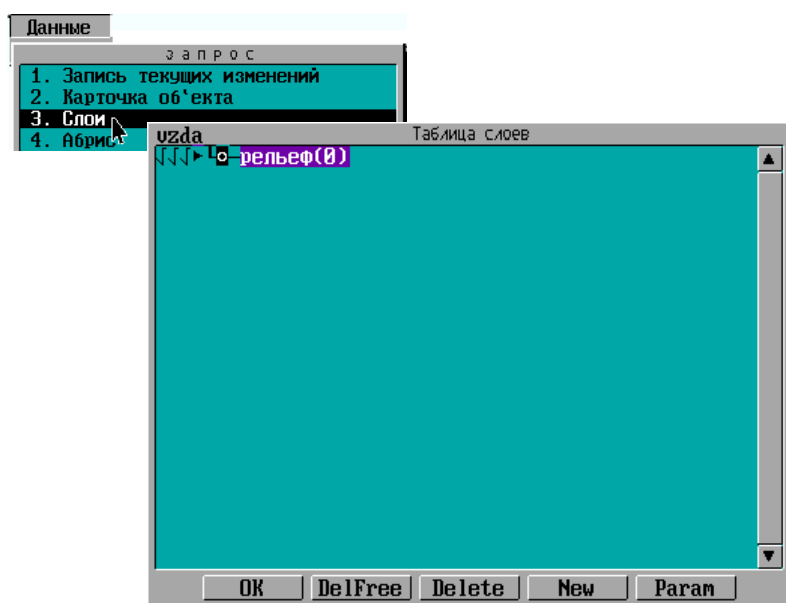
25. Обратитесь к процедуре «**Настройка**», функции «**Фильтр на отображение**»:

- в операции «**Элементы Рельефа**» отключите отображение структурных линий; включите отображение точек рельефа, горизонталей и откосов;
- в операции «**Дополнительные элементы**» отключите отображение дополнительных точек, подложки ВМР.

На экране вы увидите часть отображения растра после дигитализации, то есть его векторное отображение.



26. Обратитесь к процедуре «Данные», функции «Слой».



Создайте с помощью кнопки [New] новый слой – «коммуникации». Сделайте этот слой активным и отключите видимость слоя «рельеф». Кнопкой [OK] создается новый слой, в котором на небольшом фрагменте рассматривается дигитализацию одного из видов коммуникаций.

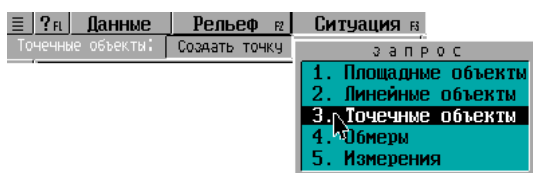
27. Обратитесь к процедуре «Настройка», функции «Фильтр на отображение»:

- в операции «Элементы ситуации» все должно быть включено;
- в операции «Дополнительные элементы» включите отображение подложки ВМР, дополнительные точки.

28. Выберите кнопкой [F6] фрагмент растра там, где отображена одна из коммуникаций – «канализация ливневая» (Кл).



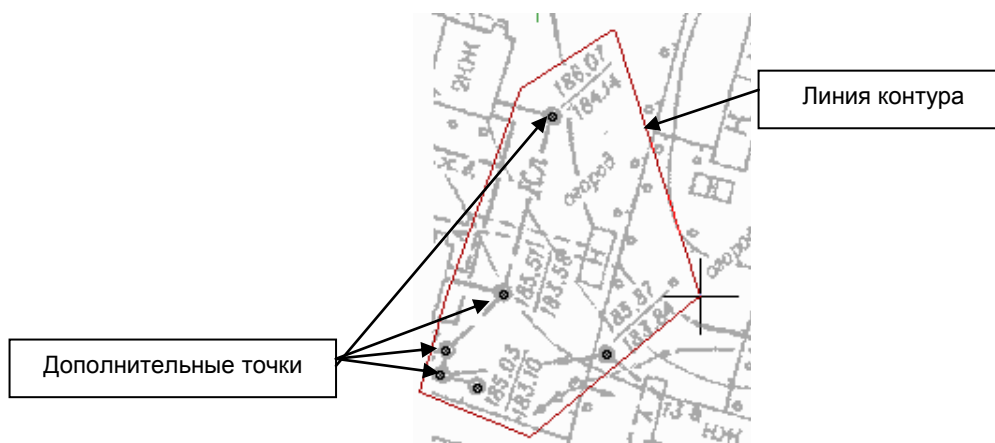
29. Обратитесь к функции «Точечные объекты» (процедура «Ситуация»).



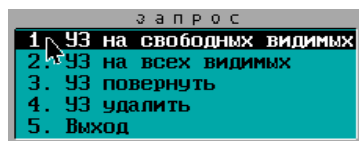
С помощью операции «Создать точку» (курсор в режиме «Указание») сделайте точечные объекты, установив курсор на изображение центра колодцев, при этом все точки будут отображены как дополнительные.



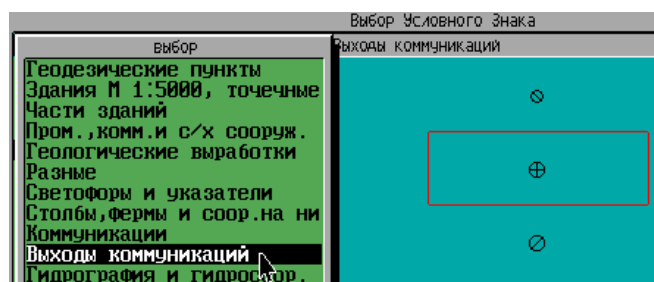
30. Обратитесь к операции «Работа с группой». Создайте условные знаки на этих дополнительных точках. При этом изначально создайте контур вокруг точек. Построение контура заканчивают нажатием [левой] клавиши мыши.



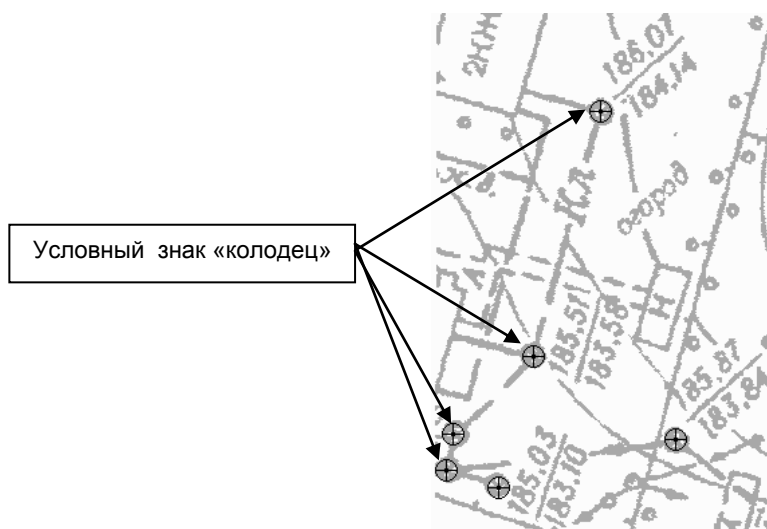
Укажите курсором в появившемся окне запроса на создание условных знаков (УЗ) на свободных видимых точках. Нажмите [левую] клавишу мыши.



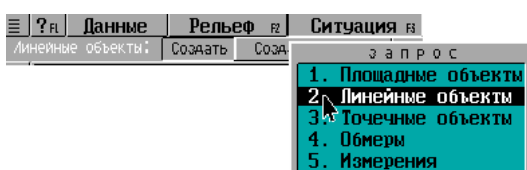
Выберите условный знак (УЗ) из библиотеки условных знаков. В нашем случае это должен быть УЗ «Выходы коммуникаций \ колодец на канализационных сетях».



Установите курсор на УЗ «колодец» и нажмите [левую] клавишу мыши, при этом на всех точках установится выбранный вами условный знак.



31. Обратитесь к операции «Создать», функции «Линейные объекты».

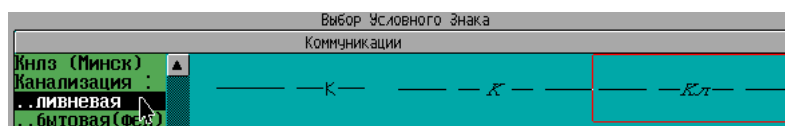




Создайте линейный объект «**Канализация ливневая**» (курсор находится в режиме «**Захват**») между точечными объектами (колодцами). Заканчивают построение повторным захватом последней точки.

При нажатии [**левой**] клавиши мыши выпадает диалоговое окно выбора условных знаков.

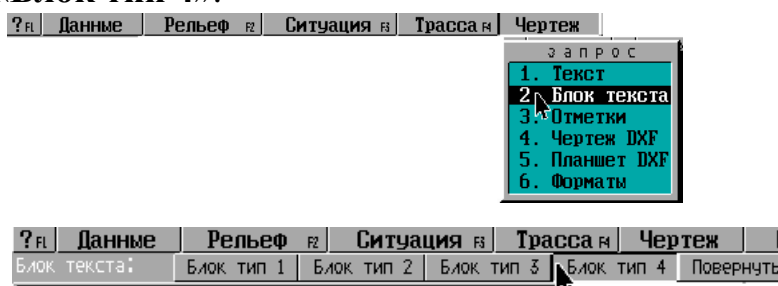
Установите курсор на соответствующий условный знак.



Нажмите [**левую**] клавишу мыши. На рабочем экране Вы увидите линейный объект, отображенный условным знаком.

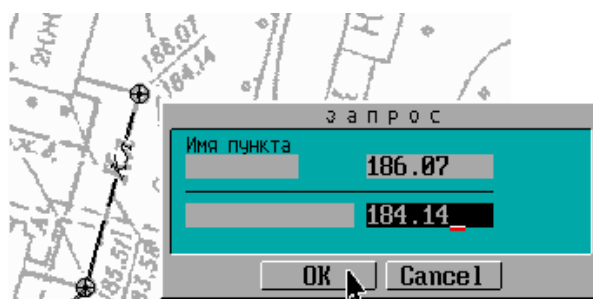


32. Обратитесь к процедуре «**ЧЕРТЕЖ**», функции «**Блок текста**», операции «**Блок тип 4**».



Операция позволяет формировать и редактировать текстовые блоки с занесением на поля любой текстовой информации.

Установите курсор на фрагменте изображения там, где необходимо дать информацию (отметка центра колодца, отметка верха трубы и т. д.) о точечных объектах – колодцах подземных коммуникаций. Нажмите [**левую**] клавишу мыши. В меню запроса укажите соответствующую информацию, то есть ту надпись, которая представлена на изображении, например, следующим образом.



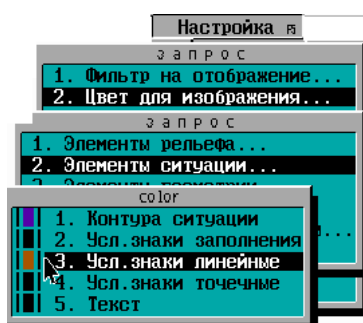
Введите всю текстовую информацию по всем остальным точечным объектам (колодцам), используя операции с блоками текстов.

Кнопкой [**OK**] создается текст. С помощью операции «**Переместить**» и «**Повернуть**» вы располагаете текст в соответствии с его изображением на растре.

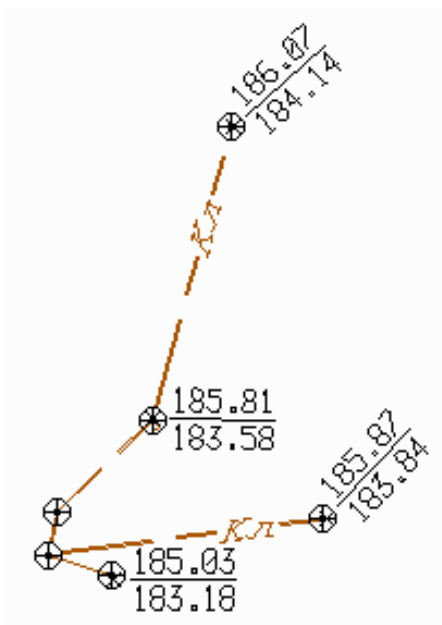
Обратитесь к процедуре «**Настройка**»:

- в операции «**Дополнительные элементы**» отключите отображение подложки ВМР;

- в операции «**Цвет для изображения**» установите цвет для отображения линейных объектов в соответствии с принятыми условными знаками, например коричневый.



На экране вы увидите отображение линейного объекта «канализация ливневая».



Используя функцию «Слои» (процедура «Данные»), вы можете таким же образом создавать в них линейные объекты различного назначения, разделяя информацию по слоям, в том числе устанавливать цвета для каждого слоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пуркин В.И. Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог: учеб. пособие / В.И. Пуркин. М.: [МАДИ], 2000. 141 с.
2. Формирование Цифровой Модели Местности в системе CREDO_TER: методические указания. Минск: Кредо-Диалог, 2000. 41 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ	3
2. НАЧАЛО РАБОТЫ, НАСТРОЙКА.....	4
3. СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА.....	6
3.1. Создание точек для формирования ЦМР.....	8
3.2. Создание поверхности.....	13
3.3. Другие методы моделирования поверхности.....	15
4. СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ СИТУАЦИИ	25
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	42